

工程结构加固课程教学模式探讨

王言磊,李冬生,赵雪峰

(大连理工大学 土木工程学院,辽宁 大连 116024)

摘要:针对“卓越工程师”培养计划的需求,对工程结构加固课程进行教学改革,对教学内容和教学方式进行了调整,提出了“一个实习基地、两种教学方式、三个共建平台、四种技能培养(一二三四)”的教学模式,并指出了建设此教学模式的具体思路和实施方法。实践证明,在培养土木工程专业卓越工程师的教学过程中采用该模式可以取得良好的效果。

关键词:工程结构加固;教学改革;卓越工程师

中图分类号:TU3-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2012)03-0108-03

工程结构加固是土木工程专业本科生的专业选修课,是一门理论性和实践性都很强的课程。该课程的内容分为检测、鉴定和加固改造三部分,涉及概率论与数理统计、材料力学、结构力学、混凝土结构、砌体结构、钢结构、地基基础工程、土木工程实验和建筑施工等诸多学科领域,内容庞杂^[1]。该课程的主要教学目的是使学生从应用角度出发,进行一般结构物的质量事故分析,掌握常用的结构病害检测方法,并对检测的结构物进行鉴定;掌握常用的结构加固改造方法,了解国内外有关结构加固方面的最新动态,以培养学生的创新能力、协作精神、工程能力,以及理论联系实际的学风。

一、针对卓越工程师培养计划提出的“一二三四”教学模式

卓越工程师培养计划是教育部2009年推出的一项重大的教育改革试点项目^[2-3],旨在培养造就一批创新能力强、适应经济社会发展需要的各类型工程技术高水平人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。它有三个特点:行业企业深度参与培养过程、学校按通用标准和行业标准培养工程人才、强化培养学生的工程能力和创新能力^[4]。大连理工大学成为“卓越计划”的首批入选高校,同时土木工程专业也是学校首批试点的八个本科专业之一。

要实现土木工程专业卓越工程师的培养,除了整体制订土木工程专业卓越工程师培养计划外,还离不开本专业各门课程的支撑,更离不开各专业课程的交叉配合。工程结构加固是一门工程背景性、实践性和实用性很强的课程,课题组自承担该课程后就一直在思考:怎样“授之以渔”;怎样把理论与实践相结合,而不仅仅是照本宣科;如何结合卓越工程师的培养要求讲授课程,并探索一套行之有效的教学模式。

收稿日期:2012-02-21

基金项目:大连理工大学教育教学改革基金项目(MS201133)

作者简介:王言磊(1978-),男,大连理工大学土木工程学院副教授,博士,主要从事土木工程FRP应用研究,(E-mail) wangyanlei@dlut.edu.cn。

根据项目组调研,目前国内工程结构加固课程的授课方式大多采用单纯课堂教学的方式,虽然课堂中也讲授很多工程实例,但学生普遍缺乏更直观的工程认知和实践能力,动手能力、创新能力更是无从谈起^[1,5-6]。以卓越工程师培养计划为宗旨,根据课程课时少和无实验内容的特点,课题组提出了“一个实习基地、两种教学方式、三个共建平台、四种技能培养(一二三四)”的教学模式,即充分利用课余时间,采取“走出去,请进来”的形式开展灵活多样的教学活动,让学生对实际工程有更直接的感知,以培养学生的工程能力;采用课后大作业(工程结构加固模型设计、制作)的方式,让学生走出课堂,走进实验室,搭建课堂、实验室、实习基地三个平台,培养学生的四种技能:创新能力、团结协作能力、工程能力和理论联系实践能力。

二、新型教学模式的建设与探索

建设与探索“一个实习基地、两种教学方式、三个共建平台、四种技能培养”的创新型教学模式,让教学内容具有应用性,教学方法具有实践性,使学生零距离接触实际工程,培养学生的工程能力、创新思想、团结协作能力和理论联系实践能力,这对学生业务素质提高、学生就业和实施土木工程卓越工程师培养都具有重要的意义。

(一) 一个实习基地

基于卓越工程师培养计划的要求,为了让学生对检测与加固工程有最直接的认识并培养学生的工程能力,充分利用课余时间“走出去”,把学生带到工程检测与加固施工现场,从设计、施工到管理,让学生对实际检测与加固工程进行全方位接触,感受专业知识在实际工程中的重要性,激发求知欲,培养学生的工程实践能力。在工程实践中,教师根据课程进度讲解相关内容,同时请企业工程技术人员介绍工程的特点和施工、管理经验。

目前存在的主要问题是:企业一方面抱怨工科毕业生工程实践能力弱、不适应企业要求等问题,另一方面又不愿意接收大学生实习,更不愿意参与工程师的培养。如何联系、落实学生的工程检测与加固工程(特殊工程)实习基地,如何调动企业长期参与实习基地建设的积极性,尤其是针对一门课程的长期有效合作模式,是值得探索的问题。目前课题组采用的模式是:(1)在科研方面积极与本地相关企业建立紧密联系,切实帮助企业解决一些实际工程

中遇到的难题,同时从企业反馈的实际问题中挖掘相关研究方向;(2)积极推荐优秀毕业生去相关企业就职;(3)积极帮助宣传相关企业。只有在高校与企业互惠互利的双赢模式下,才能建立长期有效的实习基地。

此外,对工程检测与加固工程(特殊工程)实习基地进行外拓,不仅成为工程结构加固课程的实习基地,而且可发展为土木工程专业的实习基地,以改善过去实习基地过于单一(全部为新建结构)的模式。

(二) 两种教学方式一体化

卓越工程师培养计划要求授课教师必须是双师型教师,即授课教师应既具备高校教师所应有的理论水平,同时也具备卓越工程师工程实践与创新实践的能力和水平。课程组青年教师皆毕业后直接离校任教,动手实践能力较弱,缺乏工程设计和组织管理的实践经验,暂时无法满足双师型教师的要求。

为了弥补工程实践和创新实践能力的缺失,课题组采用“请进来”的方式,即从当地的一些建筑设计研究院和实力雄厚的工程结构检测与加固公司中聘请经验丰富的专业技术人员走进课堂,将工程实践中积累的工程经验和解决问题的思维方式传授给学生,以自身的经历和成就增强学生的专业荣誉感和学习兴趣。针对课时少和企业技术人员时间受限的特点,采用课堂外学术座谈或讲座的方式,让学生与工程经验丰富的外聘兼职教师面对面交流。这对于校内年轻的主讲教师也是一次难得的学习机会,可为自己将来成为双师型教师打下坚实的基础。同时,学生、校内教师一起与企业工程师探讨高校如何培养适应企业要求的学生,让毕业生走出校门即可以快速、顺利地与工作衔接,快速适应并服务社会。

此环节的难题是如何调动企业工程技术人员长期参与课程建设的积极性。课题组采用的模式是:(1)从与笔者紧密联系的上述实习基地相关企业中聘请兼职教师,将实习基地与外聘教师进行一体化建设;(2)采用学校或学院聘用的方式,发放兼职教师聘书,给予一定的荣誉,同时支付适当的报酬。如前述一样,欲长期有效地合作下去,必须选择互惠互利的双赢模式。

(三) 三个平台共建

该课程教学计划中虽然没有实验部分,但为培养学生的创新能力、动手能力、团队精神和演讲能

力,针对课程所教授内容,笔者设计了一个简单而典型的薄纸危桥结构模型。让学生根据所学知识进行加固设计以提高其承载能力,加固所用方法和材料等都不限制,设计目标是以相对经济的方式达到最大的承载能力,2~3名学生一组,最后提交加固模型作品并在课堂上阐述自己的设计理念和制作感想,以此作为一个课后大作业——薄纸危桥加固模型设计,其基本上就是一个缩减版的结构模型设计大赛。该模型设计既可以让学生综合运用本课程所学的加固知识,又能培养学生的创新能力、动手能力、团结协作能力和演讲能力。

为方便学生制作模型和使用新型结构加固材料(如先进复合材料等),以大连理工大学海岸与近海工程国家重点实验室为基础,搭建工程结构加固模型制作与加载实验平台,对选课学生完全开放。此外,教师在进行相关科研实验时,公布实验室的科研实验内容和安排,对本科生开放,学生可以观看到每位教师模型实验的具体过程。通过这样的实验,可以提高自主学习的兴趣,培养学生自主实验能力。从而实现课堂、实习基地、实验室三个平台共建的教学模式。

(四)四种技能的培养

在前述的“一个实习基地、两种教学方式、三个共建平台”的基础上,学生“四种技能”(创新能力、团结协作能力、工程能力和理论联系实践能力)的培

养自然是水到渠成。

三、结语

针对卓越工程师培养计划的需求和工程结构加固课程的特点,文章提出了“一个实习基地、两种教学方式、三个共建平台、四种技能培养”的教学模式,分析了建设此教学模式的具体思路和实施措施,可供土木工程其他专业课程参考。

该教学模式提出的时间短,还有很多需要完善之处,需要在实际教学工作中积累经验,做进一步的补充、完善,以达到增强教学效果的目的。

参考文献:

- [1]潘建伍,艾军.工程结构鉴定与加固课程教学改革探讨[J].高等建筑教育,2008,17(3):92-93.
- [2]高为国,董丽君,吴安如.基于卓越工程师培养的“机械工程材料”课程建设[J].湖南工程学院学报,2010,20(3):74-77.
- [3]曹露春.执业资格与卓越工程师培养相结合的实践教学研究[J].高等建筑教育,2011,20(3):30-34.
- [4]王少怀,刘羽,黄培明,等.实施“卓越工程师教育培养计划”打造“双师型”教学团队[J].中国地质教育,2010(4):63-65.
- [5]吴雁山.混凝土加固技术的教学研究[J].黑龙江科技信息,2009(34):382.
- [6]周乐,李绥.多媒体与实验交替的往复教学方法初探——以“建筑结构检测与加固”课程为例[J].沈阳教育学院学报,2011,13(3):50-51,54.

Teaching mode of structural strengthening course

WANG Yan-lei, LI Dong-sheng, ZHAO Xue-feng

(School of Civil Engineering, Dalian University of Technology, Dalian, Liaoning 116024, P. R. China)

Abstract: According to the requirement of “Engineering Education and Training Programs of Excellent Engineer”, teaching reform for structural strengthening course was practiced. The content and teaching method for the course were adjusted. Teaching mode of “one practice base, the integration of two teaching methods, three platforms, and the cultivation of four skills (1234)” was presented and detailed ideas and implementing measures of the teaching mode were discussed. Practice indicates that positive effects of using the teaching mode were achieved during the teaching process of training excellent engineer for civil engineering specialty.

Keywords: structural strengthening; teaching reform; excellent engineer